

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2006/300173

International filing date: 11 January 2006 (11.01.2006)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-205289
Filing date: 14 July 2005 (14.07.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2006 (10.03.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2005年 7月14日

出願番号 Application Number: 特願2005-205289

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

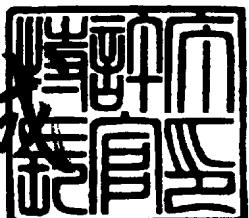
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人 Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2006年 2月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 鳴 誓



【書類名】 特許願
【整理番号】 2110560229
【提出日】 平成17年 7月14日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01J 17/06
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 足立 大輔
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 鈴木 雅教
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109151
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 永野 大介
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0506409

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

ディスプレイパネルの構成物を基板上に配置する配置ステップと、前記基板を支持台に搭載して前記構成物を加熱する加熱ステップとを備え、前記支持台を第1支持台と前記第1支持台に載置した第2支持台とで構成し、前記加熱ステップにおいて前記第2支持台上に前記基板を搭載し、前記第2支持台の熱膨張方向を前記基板の熱膨張方向と一致するように規制することを特徴とするディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】

1枚の前記第1支持台上に複数に分割された前記第2支持台を載置し、複数の前記第2支持台を跨いで1枚の前記基板を搭載することを特徴とする請求項1に記載のディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】

前記基板が熱膨張する方向の中心点と前記第2支持台が熱膨張する方向の中心点とを一致させたことを特徴とする請求項2に記載のディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】

前記支持台に設けられた熱膨張方向規制部によって前記第2支持台の熱膨張方向を規制することを特徴とする請求項2または請求項3に記載のディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】

ディスプレイパネルを加熱する際に前記ディスプレイパネルを搭載するディスプレイパネル支持台であって、前記ディスプレイパネル支持台は第1支持台と前記第1支持台に載置した第2支持台とで構成され、前記第2支持台上に前記ディスプレイパネルを積載とともに、前記第2支持台の熱膨張方向を規制する規制部が設けられていることを特徴とするディスプレイパネル支持台。

【請求項 6】

1枚の前記第1支持台上に複数に分割された前記第2支持台を備え、複数の前記第2支持台を跨いで1枚の前記ディスプレイパネルを搭載する請求項5に記載のディスプレイパネル支持台。

【請求項 7】

前記ディスプレイパネルの熱膨張方向の中心点と前記第2支持台の熱膨張方向の中心点とを一致させたことを特徴とする請求項5または請求項6に記載のディスプレイパネル支持台。

【請求項 8】

前記ディスプレイパネルが高歪点ガラスの基板で構成されるとともに、前記第1支持台が耐熱セラミックで構成され、前記第2支持台の熱膨張係数は前記第1支持台の熱膨張係数と前記基板の熱膨張係数との間の値であることを特徴とする請求項5から請求項7のいずれかに記載のディスプレイパネル支持台。

【請求項 9】

前記第2支持台がチタンの金属板であることを特徴とする請求項8に記載のディスプレイパネル支持台。

【請求項 10】

前記規制部は前記第1支持台に設けられた規制ピンと、前記第2支持台に設けられ前記規制ピンに嵌め合わされ前記第1支持台の中心に向かう延長線方向に長手軸を有する開口部とを有していることを特徴とする請求項5から請求項9のいずれかに記載のディスプレイパネル支持台。

【請求項 11】

前記開口部の長手軸方向の開口長(W)と、前記第2支持台の熱膨張による熱膨張方向の中心点と前記開口部中央との距離(L)とが(数1)の関係であることを特徴とする請求項10に記載のディスプレイパネル支持台。

【数 1】

$$W > \text{第2支持台の線膨張係数} \times T_f \times L$$

W : 開口部の長手軸方向の開口長、 T_f : 焼成温度

L : 開口部中央と熱膨張方向の中心点との距離

【請求項 1 2】

1枚の前記第1支持台上に複数に分割された前記第2支持台が搭載され、前記第1支持台の中心と前記第2支持台の熱膨張中心との距離（e）が、前記基板の熱膨張係数と前記第2支持台の熱膨張係数と（数2）の関係であることを特徴とする請求項8から請求項11のいずれかに記載のディスプレイパネル支持台。

【数 2】

$$e < \frac{1}{2 \times (\text{基板と第2支持台の線膨張係数の差}) \times T_f}$$

e : 基板の中心点と第2支持台の熱膨張方向の中心点との距離

T_f : 焼成温度

【書類名】明細書

【発明の名称】ディスプレイパネルの製造方法およびディスプレイパネル支持台

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイパネルの製造工程において、パネル表面に傷が入ることを抑制できる製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プラズマディスプレイパネル（以降、PDPまたはパネルと記す）は、対向配置した前面パネルと背面パネルの周縁部を封着部材によって封着した構造であって、前面パネルと背面パネルとの間に形成された放電空間には、ネオンおよびキセノンなどの放電ガスが封入されている。前面パネルは、ガラス基板の片面にストライプ状に形成された走査電極と維持電極とからなる複数の表示電極対と、これらの表示電極対を覆う誘電体層および保護層とを備えている。表示電極対は、それぞれ透明電極とその透明電極上に形成した金属材料からなる補助電極とによって構成されている。背面パネルは、もう一方のガラス基板の片面に、表示電極対と直交する方向にストライプ状に形成された複数のアドレス電極と、これらのアドレス電極を覆う下地誘電体層と、放電空間をアドレス電極毎に区画するストライプ状の隔壁と、隔壁間の溝に順次塗布された赤色、緑色、青色の蛍光体層とを備えている。

【0003】

表示電極対とアドレス電極は直交していて、その交差部が放電セルになる。これらの放電セルはマトリクス状に配列され、表示電極対の方向に並ぶ赤色、緑色、青色の蛍光体層を有する3個の放電セルがカラー表示のための画素になる。PDPは順次、走査電極とアドレス電極間、および走査電極と維持電極間に所定の電圧を印加してガス放電を発生させ、そのガス放電で生じる紫外線で蛍光体層を励起し発光させることによりカラー画像を表示している。

【0004】

前面パネルおよび背面パネルの製造方法としては、前面ガラス基板上に表示電極対、誘電体層などの構成物を、背面ガラス基板上にアドレス電極、下地誘電体層、隔壁、蛍光体層などの構成物を所定の形状、パターンで配置している。これらは、それぞれの材料をガラス基板上に塗布し、必要に応じてフォトリソグラフィ法やサンドブラスト法などにより所定のバターニングした後、焼成することにより形成される。

【0005】

ガラス基板上に所定の材料を塗布して材料層を形成した後、焼成固化することによりそれぞれの構成物がガラス基板上に形成される。焼成固化する工程では、ガラス基板を支持台上に載せ、支持台とともに焼成炉に入れて材料層を焼成する。焼成炉内では500℃～600℃のように高温となるため、支持台にはネオセラムN-0またはN-11（日本電気硝子株式会社の商品名）のような耐熱性が高い材料を用いられ、ガラス基板には高歪点ガラスが用いられる。このような焼成工程中の支持台とガラス基板との位置ずれを防止する例が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-51251号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

支持台である耐熱セラミックの第1支持台上に各種の電極、材料層が形成されたガラス基板を載せて焼成炉に投入し、電極、材料層を焼成固化する工程においては、第1支持台とガラス基板との熱膨張係数の違いによって、第1支持台と接触するガラス基板の表面に複数の小さな傷が発生するという課題があった。つまり、第1支持台としてはその熱膨張係数が $-4 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 程度のネオセラムN-0（日本電気硝子株式会社の商品名）のような耐熱材料が用いられ、ガラス基板としては熱膨張係数が $8 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ の高歪点

ガラスが用いられる。このように第1支持台とガラス基板との間に熱膨張係数の違いがあると、焼成固化する工程においてガラス基板面が第1支持台面で擦られて傷が付くといった課題が発生する。この傷は背面パネルの場合には特に問題にはならないが、画像が表示される側の前面パネルの場合には表示品質が低下する。

【0007】

本発明は、これらの課題に鑑みてなされたものであり、PDPの製造工程において、ガラス基板の表面に傷が入ることを抑制し、高品質なPDPを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明のディスプレイパネルの製造方法は、ディスプレイパネルの構成物を基板上に配置する配置ステップと、基板を支持台に搭載して構成物を加熱する加熱ステップとを備え、支持台を第1支持台と第1支持台に載置した第2支持台とで構成し、加熱ステップにおいて第2支持台上に基板を搭載し、第2支持台の熱膨張方向を基板の熱膨張方向と一致するように規制している。

【0009】

このような製造方法によれば、焼成工程で基板が第2支持台で擦られるのを防止でき、基板表面の傷の発生を抑制できる。

【0010】

さらに、1枚の第1支持台上に複数に分割された第2支持台を載置し、複数の第2支持台を跨いで1枚の基板を搭載してもよい。このような製造方法によれば、大型のディスプレイパネルを多面取りするような基板サイズが大版の場合でも、第2支持台を複数に分割して基板表面への傷発生を抑制し、さらに第2支持台を低コストで実現することができる。

【0011】

さらに、基板が熱膨張する方向の中心点と第2支持台が熱膨張する方向の中心点とを一致させることができるとともに、基板への傷発生をさらに抑制することができる。

【0012】

さらに、支持台に設けられた熱膨張方向規制部によって第2支持台の熱膨張方向を規制することが望ましく、確実に熱膨張方向を規制して基板への傷発生を確実に抑制することができる。

【0013】

また、本発明のディスプレイパネル支持台は、ディスプレイパネルを加熱する際にディスプレイパネルを搭載するディスプレイパネル支持台であって、ディスプレイパネル支持台は第1支持台と第1支持台に載置した第2支持台とで構成され、第2支持台上にディスプレイパネルを積載するとともに、第2支持台の熱膨張方向を規制する規制部が設けられている。

【0014】

このような構成によれば、支持台上に基板を搭載して加熱する際に、基板と支持台とが熱膨張することによって基板表面に発生する傷を抑制することができる。

【0015】

さらに、1枚の第1支持台上に複数に分割された第2支持台を備え、複数の第2支持台を跨いで1枚のディスプレイパネルを搭載してもよく、このような構成によれば、大型のディスプレイパネルを多面取りするような基板サイズが大版の場合でも、第2支持台を複数に分割して基板表面への傷発生を抑制し、さらに第2支持台を低コストで実現することができる。

【0016】

さらに、ディスプレイパネルの熱膨張方向の中心点と第2支持台の熱膨張方向の中心点とを一致させることができるとともに、基板への傷発生をさらに抑制することができる。

【0017】

さらに、ディスプレイパネルが高歪点ガラスの基板で構成されるとともに、第1支持台

が耐熱セラミックで構成され、第2支持台の熱膨張係数は第1支持台の熱膨張係数と基板の熱膨張係数との間の値であることが望ましく、基板に発生する傷の長さを小さくし、傷の発生が画質に影響を与えないレベルの傷に抑制することができる。

【0018】

さらに、第2支持台がチタンの金属板であることが望ましく、最適な熱膨張係数に設定し耐久性を備えた第2支持台とすることができる。

【0019】

さらに、規制部は第1支持台に設けられた規制ピンと、第2支持台に設けられ規制ピンに嵌め合わされ第1支持台の中心に向かう延長線方向に長手軸を有する開口部とを有していることが望ましく、簡単な構成で第2支持台の膨張方向の中心と基板の膨張方向の中心とを一致させて基板への傷発生を抑制することができる。

【0020】

さらに、開口部の長手軸方向の開口長（W）と、第2支持台の熱膨張による熱膨張方向の中心点と開口部中央との距離（L）とが（数1）の関係であることが望ましく、第2支持台の熱膨張が阻害されて、第2支持台が変形することなどがない。

【0021】

【数1】

$$W > \text{第2支持台の線膨張係数} \times T_f \times L$$

W：開口部の長手軸方向の開口長、T_f：焼成温度

L：開口部中央と熱膨張方向の中心点との距離

【0022】

さらに、1枚の第1支持台上に複数に分割された第2支持台が搭載され、第1支持台の中心と第2支持台の熱膨張中心との距離（e）が、ディスプレイパネルの熱膨張係数と第2支持台の熱膨張係数と（数2）の関係であってもよく、外観および表示特性上問題となる傷の発生を抑制することができる。

【0023】

【数2】

$$e < \frac{1}{2 \times (\text{基板と第2支持台の線膨張係数の差}) \times T_f}$$

e：基板の中心点と第2支持台の熱膨張方向の中心点との距離

T_f：焼成温度

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、ガラス基板上の材料層を焼成する際に、ガラス基板の表面に傷が入るのを防止でき、PDPの表示品質および製造歩留まりを向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の一実施の形態について図面を用いて説明する。

【0026】

（第1の実施の形態）

本発明はPDPなどのガラス基板上にその構成物である材料層を形成して、それらを焼成固化する工程を有するディスプレイパネルに適用可能であるが、本発明の実施の形態で

はPDPを例にとり説明する。

【0027】

図1はPDPの構造を示す斜視図である。PDPの基本構造は、一般的な交流面放電型PDPと同様である。図1に示すように、PDP1は前面ガラス基板3などよりなる前面パネル2と、背面ガラス基板11などよりなる背面パネル10とが対向して配置され、その外周部をガラスフリットなどからなる封着部材によって気密封着されている。封着されたPDP1内部の放電空間16には、ネオン(Ne)およびキセノン(Xe)などの放電ガスが400 Torr～600 Torrの圧力で封入されている。

【0028】

前面パネル2の前面ガラス基板3上には、走査電極4および維持電極5よりなる一対の帯状の表示電極6とブラックストライプ(遮光層)7が互いに平行にそれぞれ複数列配置されている。前面ガラス基板3上には表示電極6と遮光層7とを覆うようにPb-B系ガラスなどからなりコンデンサとしての働きをする誘電体層8が形成され、さらにその表面に酸化マグネシウム(MgO)などからなる保護層9が形成されている。

【0029】

また、背面パネル10の背面ガラス基板11上には、走査電極4および維持電極5と直交する方向に、複数の帯状のアドレス電極12が互いに平行に配置され、これを下地誘電体層13が被覆している。さらに、アドレス電極12間の下地誘電体層13上には放電空間16を区切る所定の高さの隔壁14が形成されている。隔壁14間の溝にアドレス電極12毎に、紫外線によって赤色、青色および緑色にそれぞれ発光する蛍光体層15が順次塗布されている。走査電極4および維持電極5とアドレス電極12とが交差する位置に放電セルが形成され、表示電極6方向に並んだ赤色、青色、緑色の蛍光体層15を有する放電セルがカラー表示のための画素になる。

【0030】

次に、PDPの製造方法について説明する。まず、前面ガラス基板3上に、走査電極4および維持電極5と遮光層7とを形成する。走査電極4と維持電極5は、インジウムスズ酸化物(ITO)や酸化スズ(SnO₂)などからなる透明電極と、その上に形成した銀ペーストなどからなる金属バス電極とによって構成されている。これらの電極は、フォトリソグラフィ法などを用いてパターニングして形成される。これらの電極材料層は所望の温度で焼成固化される。また、遮光層7も同様に、黒色顔料を含むペーストをスクリーン印刷する方法や黒色顔料をガラス基板の全面に形成した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターニングし、焼成することにより形成される。

【0031】

次に、走査電極4、維持電極5および遮光層7を覆うように前面ガラス基板3上に誘電体ペーストをダイコート法などにより塗布して誘電体ペースト層(誘電体材料層)を形成する。誘電体ペーストを塗布した後、所定の時間放置することにより塗布された誘電体ペースト表面がレベリングされて平坦な表面になる。その後、誘電体ペースト層を焼成固化することにより、走査電極4、維持電極5および遮光層7を覆う誘電体層8が形成される。なお、誘電体ペーストはガラス粉末などの誘電体材料、バインダおよび溶剤を含む塗料である。次に、誘電体層8上に酸化マグネシウム(MgO)からなる保護層9を真空蒸着法により形成する。以上の工程により前面ガラス基板3上に所定の構成物(走査電極4、維持電極5、遮光層7、誘電体層8、保護層9)が形成され、前面パネル2が完成する。

【0032】

一方、背面パネル10は以下のようにして形成される。まず、背面ガラス基板11上に、銀ペーストをスクリーン印刷する方法や、金属膜を全面に形成した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターニングする方法などによりアドレス電極12用の構成物となる材料層を形成し、それを所望の温度で焼成することによりアドレス電極12を形成する。次に、アドレス電極12が形成された背面ガラス基板11上にダイコート法などによりアドレス電極12を覆うように誘電体ペーストを塗布して誘電体ペースト層を形成する。その後、誘電体ペースト層を焼成することにより下地誘電体層13を形成する。なお、誘電体ペ

ーストはガラス粉末などの誘電体材料とバインダおよび溶剤を含んだ塗料である。

【0033】

次に、下地誘電体層13上に隔壁材料を含む隔壁形成用ペーストを塗布して所定の形状にパターニングすることにより、隔壁材料層を形成した後、焼成することにより隔壁14を形成する。ここで、下地誘電体層13上に塗布した隔壁用ペーストをパターニングする方法としては、フォトリソグラフィ法やサンドブラスト法を用いることができる。

【0034】

次に、隣接する隔壁14間の下地誘電体層13上および隔壁14側面に蛍光体材料を含む蛍光体ペーストを塗布し、焼成することにより蛍光体層15が形成される。以上の工程により、背面ガラス基板11上に所定の構成部材を有する背面パネル10が完成する。

【0035】

このようにして所定の構成部材を備えた前面パネル2と背面パネル10とを走査電極4とアドレス電極12とが直交するように対向配置して、その周囲をガラスフリットで封着し、放電空間16にネオン、キセノンなどを含む放電ガスを封入することによりPDP1が完成する。

【0036】

以上のように、PDPの製造工程においては、前面ガラス基板3上の金属バス電極（図示せず）、遮光層7、誘電体層8、および背面ガラス基板11上のアドレス電極12、下地誘電体層13、隔壁14、蛍光体層15は、それぞれの構成部材用の材料を前面ガラス基板3または背面ガラス基板11の上に塗布し、必要に応じて所定のパターンに形成した後、焼成することにより作製される。焼成工程は構成部材毎に500°C～600°Cで行われ、少なくとも前面パネル2の場合には2回、背面パネル10の場合には4回の焼成工程が必要となる。

【0037】

このような焼成工程における従来の方法について以下に説明する。図8は従来の焼成工程において、ガラス基板を焼成する際のガラス基板とその支持台との構成を示す図であり、図8(a)は平面図、図8(b)は正面図である。ガラス基板20は支持台となる第1支持台21上に、各種の電極や材料層などの構成物100が形成された面を上面にし、ガラス基板20の面と第1支持台21とが接触するようにして配置されている。このような方法においては、ガラス基板20の表面に傷が発生する。

【0038】

この傷は焼成工程における第1支持台21の熱膨張量とガラス基板20の熱膨張量との差に起因している。すなわち、第1支持台21として使用している耐熱セラミックの熱膨張係数(約 $-4 \times 10^{-7}/\text{°C}$)とガラス基板20の熱膨張係数(約 $8 \times 10^{-7}/\text{°C}$)との間には大きな差があるため、第1支持台21上にガラス基板20を載せて焼成炉に投入して焼成すると、第1支持台21の膨張量とガラス基板20との膨張量が大きく異なることになる。一方、これらの膨張量の差は、基板サイズに比例して大きくなる。特に、1枚のガラス基板20で複数のPDPを製造する、いわゆる多面取り工法の場合には、焼成するガラス基板20がかなり大きくなるために膨張量の差もかなり大きくなる。そのため、熱膨張量の差によってガラス基板20と第1支持台21とが擦れてガラス基板20に線状傷が発生し、線状傷の長さはガラス基板20のサイズに比例して長くなる。

【0039】

つまり、焼成時には、図8(a)の矢印で示すように、ガラス基板20は熱膨張方向の中心点101を中心にして放射状に熱膨張をするため、ガラス基板20と第1支持台21との擦れによる線状傷は、ガラス基板20の中心点101から放射線状に広がるようになる。一般に均一組成のガラス基板20の場合、熱膨張方向の中心点101はガラス基板20の重心と一致し、線状傷の長さの最大値は、ガラス基板20と第1支持台21との熱膨張量の差と基板サイズから算出される。

【0040】

つまり、線状傷の長さの最大値は、(ガラス基板20と第1支持台21との熱膨張係数

の差) × (焼成温度) × (基板サイズ) で表される。第1支持台21としてネオセラムN-0(日本電気硝子株式会社の商品名)を、ガラス基板20として42型の一般的なPDP用高歪点ガラス(サイズ: 980mm×554mm)を用い、600°Cで焼成したとき、ガラス基板20に生じる線状傷の長さの最大値は3.4mmとなる。ガラス基板20の線状傷は1mm以上、場合によっては0.7mm以上になると容易に視認できることから、このような傷は表示品質を著しく低下させる。

【0041】

図2は本発明の第1の実施の形態におけるPDPの製造方法に用いる支持台の構成を示す図である。図2(a)は平面図であり、図2(b)はそのB-B線断面図である。また、図3は図2におけるA部の詳細を示す断面図である。

【0042】

図2に示すように、各種の電極や材料層などの構成物が形成された面を上面にしたガラス基板20が、第1支持台21と第2支持台22により構成された支持台23上に搭載されている。第2支持台22は2つに分割され、分割された2つの第2支持台22を跨ぐように1枚のガラス基板20が搭載されている。第1支持台21としては熱膨張係数が小さいネオセラムN-0(日本電気硝子株式会社の商品名)のような耐熱材料が用いられ、その熱膨張係数は約 $-4 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ である。また、第2支持台22は金属薄板であり、前面ガラス基板3または背面ガラス基板11に用いたガラス基板20の熱膨張係数よりも小さい熱膨張係数を有する材料として、例えばチタンやチタン合金を使用することができる。

【0043】

ここで、第2支持台22を2つに分割して設けた理由は以下の通りである。すなわち、PDPの大型化と、生産効率向上のための多面取り工法によって、焼成工程におけるガラス基板20が大型化し、それに応じて極めて大面積の第2支持台22を用いる必要が生じる。しかし、そのような大面積の金属板からなる第2支持台22は市場での流通量が限られ、その価格が大幅に高くなる。そこで、本発明の実施の形態では、小面積の第2支持台22を複数枚用いることによって生産コストの低減と焼成工程での取り扱いを容易にしている。

【0044】

図2に示すように、第2支持台22の周囲には、金属板の第2支持台22の熱膨張方向を規制する複数の規制部24が設けられている。図2、図3に示すように、規制部24は第2支持台22に設けられた開口部25と、第1支持台21上に固定された規制ピン26とにより構成され、開口部25はほぼ長軸を有する矩形形状となっている。

【0045】

また、図2に示すように、規制部24の第2支持台22に設けられた開口部25は長手軸の中心軸線27が第1支持台21の中心点29を通過するように形成されている。また、規制ピン26はセラミックなどの耐熱性を有する材料により構成されている。なお、図3(a)には、規制ピン26が第1支持台21に設けた孔部28に差し込まれた状態を示しているが、第2支持台22に規制ピンを設け、第1支持台21に設けた開口部の長手方向に規制ピンが移動可能の構成としてもよい。

【0046】

図4は、第1支持台21上に単純に規制部を設けない第2支持台30を2枚並べて載置し、その上にガラス基板33を搭載した場合の支持台の構成を示す平面図である。この場合、第2支持台30はそれぞれの重心31、32を熱膨張中心として熱膨張する。つまり、第2支持台30の重心では熱膨張による変位は起こらず、その重心から離れるとともに矢印で示すように放射状に熱膨張による変位が起こる。一方、2枚の第2支持台30上に跨るように搭載したガラス基板33は第2支持台30の有無に拘わらず重心34を中心にして熱膨張するため、ガラス基板33の熱膨張方向の重心34と第2支持台30の熱膨張方向の重心31、32の位置は一致しない。したがって、2枚の第2支持台30を用いた場合、焼成工程においてガラス基板33が第2支持台30によって擦られ、ガラス基板3

3の表面に傷が生じる。

【0047】

このとき、傷の長さの最大値 S_{max} は焼成温度 T_f 、ガラス基板と薄板との熱膨張方向の中心点間の距離 d として、概ね(数3)で表される。

【0048】

【数3】

$$S_{max} = 2 \times (\text{基板と第2支持台の線膨張係数の差}) \times T_f \times d$$

S_{max} : 傷の最大長、 T_f : 焼成温度

d : 基板の中心点と第2支持台の熱膨張方向の中心点との距離

【0049】

したがって、第1支持台21としてネオセラムN-0(日本電気硝子株式会社の商品名)を用い、ガラス基板33として42型のPDP用高歪点ガラスを用いて、600°Cで焼成したときにガラス基板33に生じる傷の長さの最大値は約1.4mmとなる。

【0050】

一方、本発明の第1の実施の形態によれば、図2に示すように、規制部24の規制ピン26と開口部25とにより第1支持台21上の第2支持台22の熱膨張による変位は、開口部25の長手軸方向に制限される。すなわち、本発明の第1の実施の形態によれば、規制部24の第2支持台22に設けられた開口部25は、その長手軸の中心軸線27が第1支持台21の中心点29を通過するように形成されている。ガラス基板20は単板であるため、その熱膨張方向の中心点は第1支持台21の中心点29と一致する。したがって、第2支持台22の熱膨張方向は中心点29を中心として、規制部24の開口部25の長手方向に規制される。それゆえ、ガラス基板20の膨張方向と第2支持台22の膨張方向とを一致させることができる。また、第2支持台22としてはその熱膨張係数が第1支持台21の熱膨張係数よりも大きな、例えばチタンなどを用いているため、ガラス基板20との膨張量の差を小さくすることができる。これらの結果、ガラス基板20と第2支持台22とが擦れることによるガラス基板20への線状傷の発生を抑制、あるいは傷の長さをより短いものとすることができる、前面パネル2、背面パネル10の品質、歩留まりを向上させることができる。

【0051】

さらに、第2支持台22を複数に分割した構成としているため、多面取り工法などによってガラス基板サイズが大きくなても、第2支持台22を小さなサイズのままで対応させることができ、コストを低減することができる。

【0052】

(第2の実施の形態)

図5は本発明の第2の実施の形態におけるPDPの製造方法に用いる支持台の構成を示す平面図である。図5に示すように、第1支持台21の長辺側に2枚の第2支持台22を並べ、それら2つの第2支持台22を跨ぐようにガラス基板20を搭載している。ガラス基板20にPDPの構成物を形成する方法などは第1の実施の形態と同様であるのでその説明は省略する。本実施の形態では、第1支持台21の4隅に対応する第2支持台22の4隅に第1の実施の形態と同様の規制部24を設けている。4隅に設けられた規制部24の第2支持台22に設けられた開口部25は、その長手軸の中心軸線27が第1支持台21の中心点29を通過するように形成されている。

【0053】

したがって、本発明の第2の実施の形態によれば、焼成時に第2支持台22の熱膨張方向がガラス基板20の熱膨張方向と同じになるように規制され、ガラス基板20と第2支持台22との間での擦れが小さくなりガラス基板20表面の傷発生を抑制することができ

る。

【0054】

なお、第1の実施の形態、第2の実施の形態では第2支持台を2枚とした場合について説明したが、第2支持台の枚数を、例えば4枚とし、第2支持台のコストを低減するようすることも可能である。

【0055】

(第3の実施の形態)

図6は本発明の第3の実施の形態におけるPDPの製造方法に用いる支持台の構成を示す平面図である。ガラス基板20にPDPの構成物を形成する方法などは第1の実施の形態、第2の実施の形態と同様であるのでその説明は省略し、同一の構成要素には同一の符号を付与している。図6に示すように、第1支持台21の短辺側に2枚の第2支持台22を並べ、それら2つの第2支持台22を跨ぐようにガラス基板20を搭載している。また、規制部24はそれぞれの第2支持台22に規制部24a、24b、24cが3箇所設けられている。規制部24a、24b、24cの構成は第1の実施の形態および第2の実施の形態と同様の構成であるが、開口部25の長手軸方向の向きが異なっている。

【0056】

すなわち、図6において一方の第2支持台22に設けられた規制部24aと規制部24bとの開口部25の長手軸の中心軸線40が一致し、さらに2つの第2支持台22に設けた規制部24cの開口部25の長手軸の中心軸線41が一致するように構成されている。2本の中心軸線40は第1支持台21の中心点29からdだけ変位している。したがって、本発明の第3の実施の形態では第2支持台22の熱膨張方向の中心点42、43は第1支持台21の中心点29（ガラス基板20の中心点と一致）近傍で、中心軸線40と中心軸線41との交点となり第1支持台21の中心点29とeだけ変位している。

【0057】

したがって、中心点42、43が中心点29の近傍に位置するように規制部24a、24b、24cを配置することにより、焼成時における第2支持台22面上の膨張方向とその膨張量をガラス基板20の膨張方向と近似させ、第2支持台22とガラス基板20との間の擦れによる傷の長さを短くできる。

【0058】

一方、前述したように、これらの焼成工程においてガラス基板と支持台とが擦れることによって発生する傷の長さは1mm以下になれば視認が困難となり、外観および表示特性上問題となることは少なくなる。したがって、ガラス基板20の中心点29と第2支持台22の熱膨張方向の中心点42あるいは中心点43との中心間距離（e）が（数4）を満たすようにすればよい。

【0059】

【数4】

$$e < \frac{1}{2 \times (\text{基板と第2支持台の線膨張係数の差}) \times T_f}$$

e：基板の中心点と第2支持台の熱膨張方向の中心点との距離

T_f：焼成温度

【0060】

ただし、上式では、室温は焼成温度よりも十分低温であるので室温の項は無視した。

【0061】

(第4の実施の形態)

図7は本発明の第4の実施の形態におけるPDPの製造方法に用いる支持台の構成を示す平面図である。図7に示すように、本発明の第4の実施の形態では第1支持台21上に

、4枚の第2支持台50、51、52、53が載置され、それらを跨って1枚のガラス基板20が搭載されている。ガラス基板20の構成などは前述の実施の形態と同様であるのでその説明を省略する。図7に示すように、規制部54a～54hが第1支持台21と第2支持台50、51、52、53に設けられ、それぞれの開口部の長手軸の中心線が第1支持台21の中央部近傍を通過するように配置されている。

【0062】

このように構成することによって、第2支持台50、51、52、53の熱膨張方向の中心点60、61、62、63が第1支持台21の中央部近傍に位置するため、焼成時に第2支持台50、51、52、53の熱膨張の方向が規制され、ガラス基板20と第2支持台50、51、52、53との間で擦れが少なくなりガラス基板20面の傷を抑制することができる。特にPDPが大版でそれらを多面取りする場合でも、チタンなどの金属板である第2支持台50、51、52、53を小面積基板とすることことができ、設備コストを低減することができる。

【0063】

なお、以上の実施の形態において、図3に示す開口部25の長手軸方向の隙間寸法Wが小さすぎると、第2支持台の膨張が規制ピン26により阻害されて第2支持台が変形する。そのため、開口部25の隙間寸法Wを第2支持台の熱膨張量よりも大きくする必要がある。すなわち、図2に示す第2支持台22の熱膨張方向の中心点29と開口部25の中央部までの距離をLとして、(数5)の条件を満たす必要がある。

【0064】

【数5】

$$W > \text{第2支持台の線膨張係数} \times T_f \times L$$

W：開口部の長手軸方向の開口長、T_f：焼成温度

L：開口部中央と熱膨張方向の中心点との距離

【0065】

一方、開口部25の短手軸方向の隙間寸法Dが大きすぎると、位置規制の作用がなくなるため、規制ピン26の直径と同程度あるいは若干大きいことが望ましい。

【0066】

また、第2支持台に規制ピンを固定し、この規制ピンが第1支持台に設けた開口部を移動可能な構成としてもよい。また、開口部が第2支持台の端部に設けられた切り欠きであってもよい。

【0067】

なお、以上の実施の形態ではPDPを製造する場合を例として説明したが、例えば液晶パネルやFEDパネルなどの他のディスプレイパネルを製造する方法としても有用であることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明によれば、高品質なディスプレイパネルを高い製造歩留まりで実現し、大型基板または多面取り工法を用いるディスプレイパネルの製造方法などに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】PDPの要部を示す斜視図

【図2】本発明の第1の実施の形態におけるディスプレイパネルの製造方法に用いる支持台の構成を示す図

【図3】図2におけるA部の詳細を示す図

【図4】規制部を設けない場合の支持台の構成を示す図

【図5】本発明の第2の実施の形態におけるディスプレイパネルの製造方法に用いる支持台の構成を示す図

【図6】本発明の第3の実施の形態におけるディスプレイパネルの製造方法に用いる支持台の構成を示す図

【図7】本発明の第4の実施の形態におけるディスプレイパネルの製造方法に用いる支持台の構成を示す図

【図8】従来のディスプレイパネルの製造方法に用いる支持台の構成を示す図

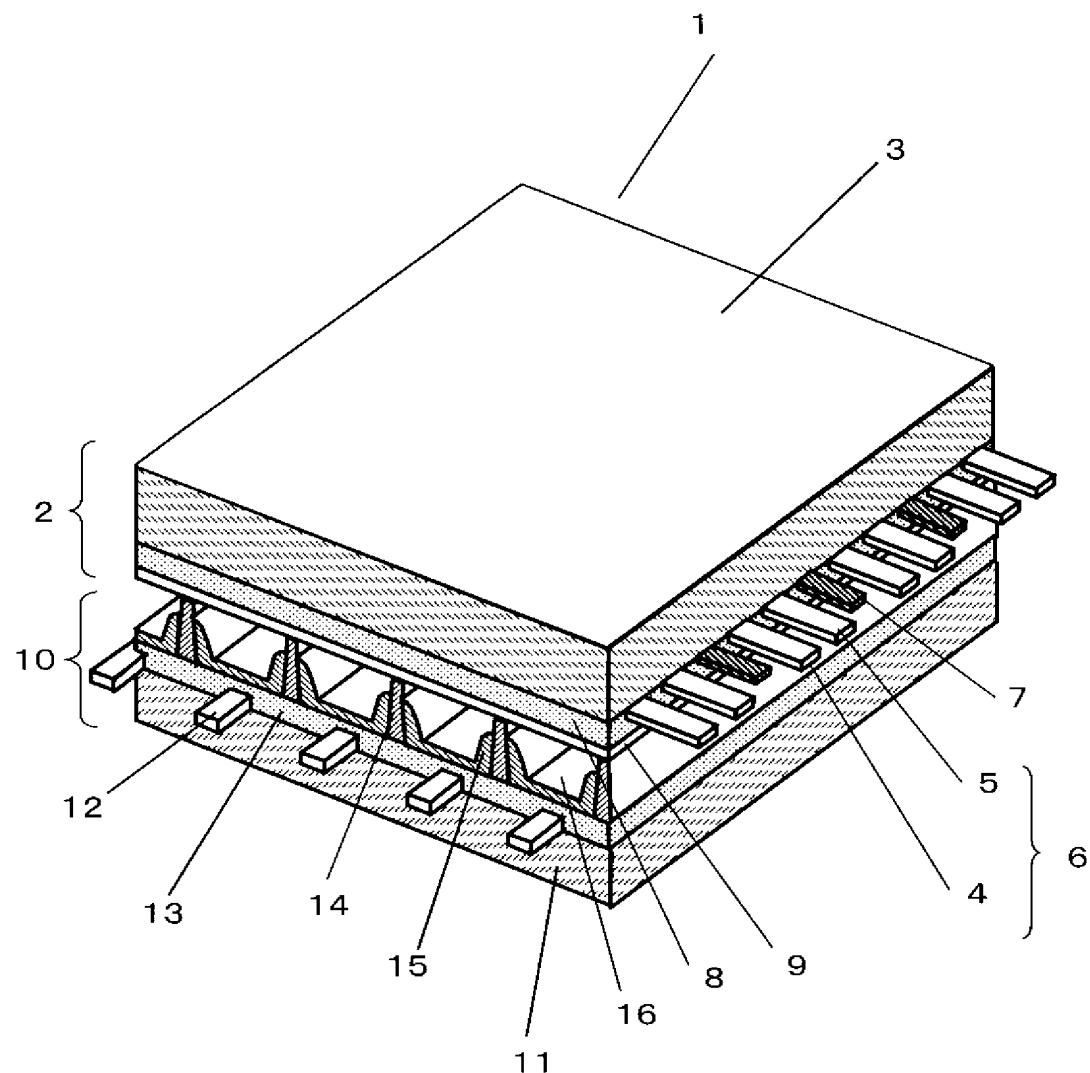
【符号の説明】

【0070】

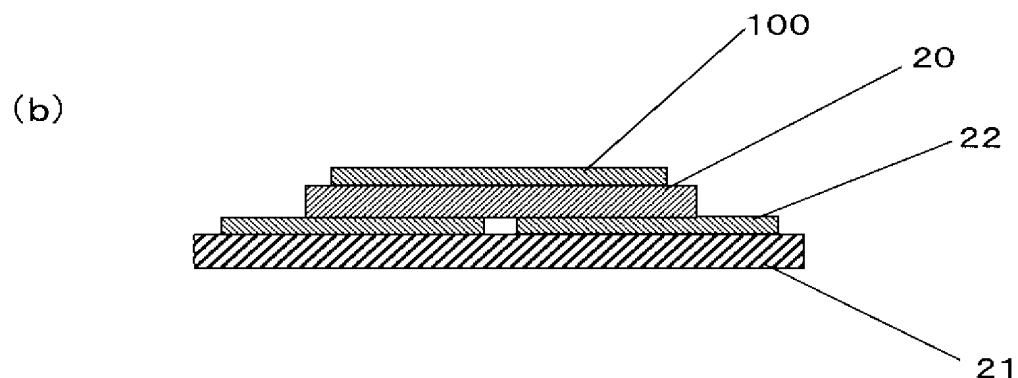
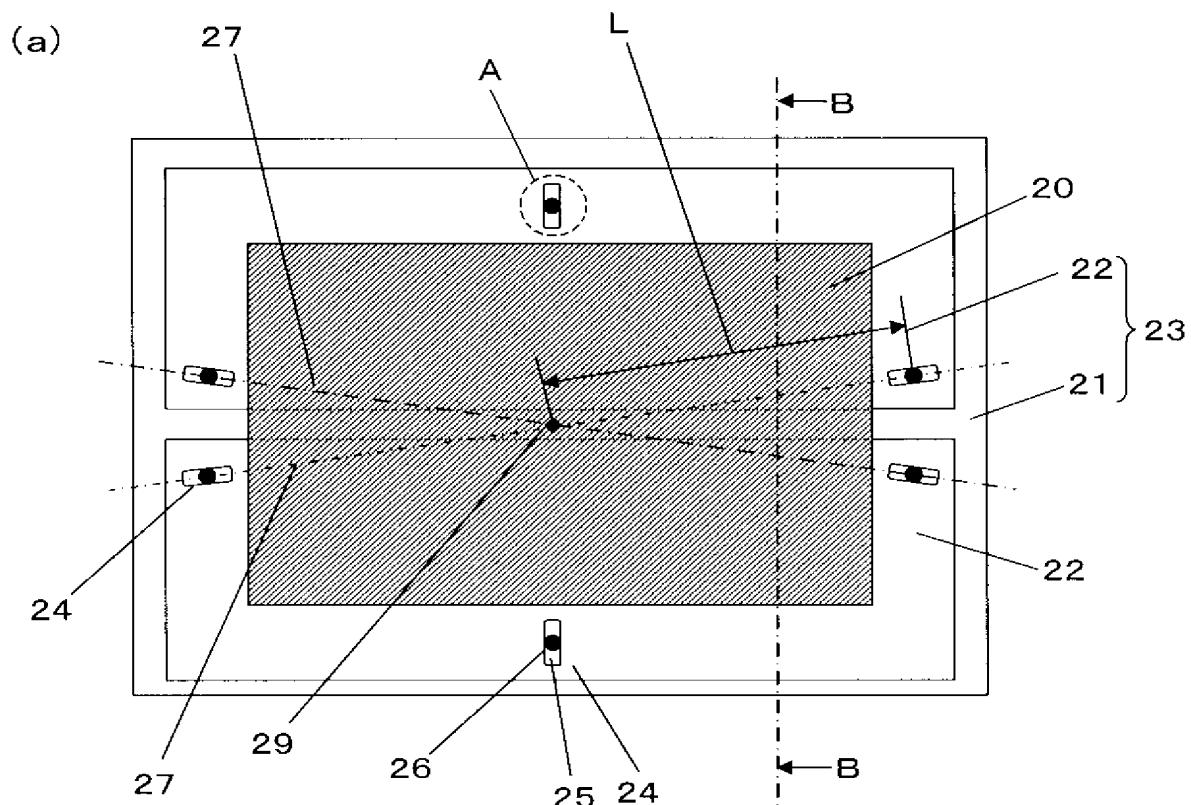
- 1 PDP
- 2 前面パネル
- 3 前面ガラス基板
- 4 走査電極
- 5 維持電極
- 6 表示電極
- 7 ブラックストライプ（遮光層）
- 8 誘電体層
- 9 保護層
- 10 背面パネル
- 11 背面ガラス基板
- 12 アドレス電極
- 13 下地誘電体層
- 14 隔壁
- 15 蛍光体層
- 16 放電空間
- 20, 33 ガラス基板
- 21 第1支持台
- 22, 30, 50, 51, 52, 53 第2支持台
- 23 支持台
- 24, 24a, 24b, 24c 規制部
- 25 開口部
- 26 規制ピン
- 27, 40, 41 中心軸線
- 28 孔部
- 29, 42, 43, 60, 61, 62, 63, 101 中心点
- 31, 32, 34 重心
- 100 構成物

【書類名】図面

【図 1】

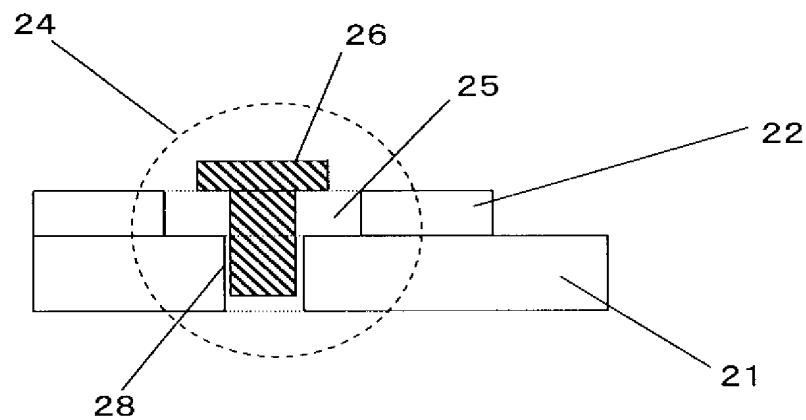


【図 2】

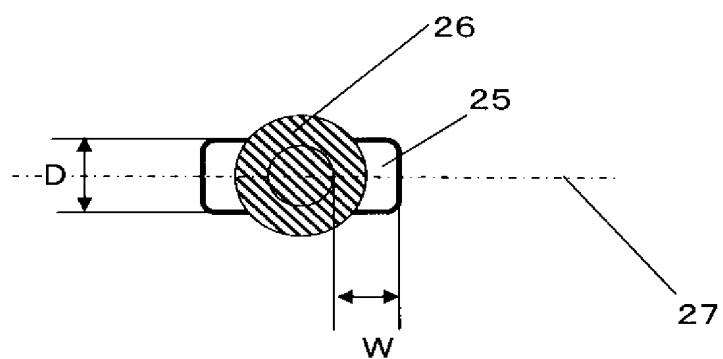


【図 3】

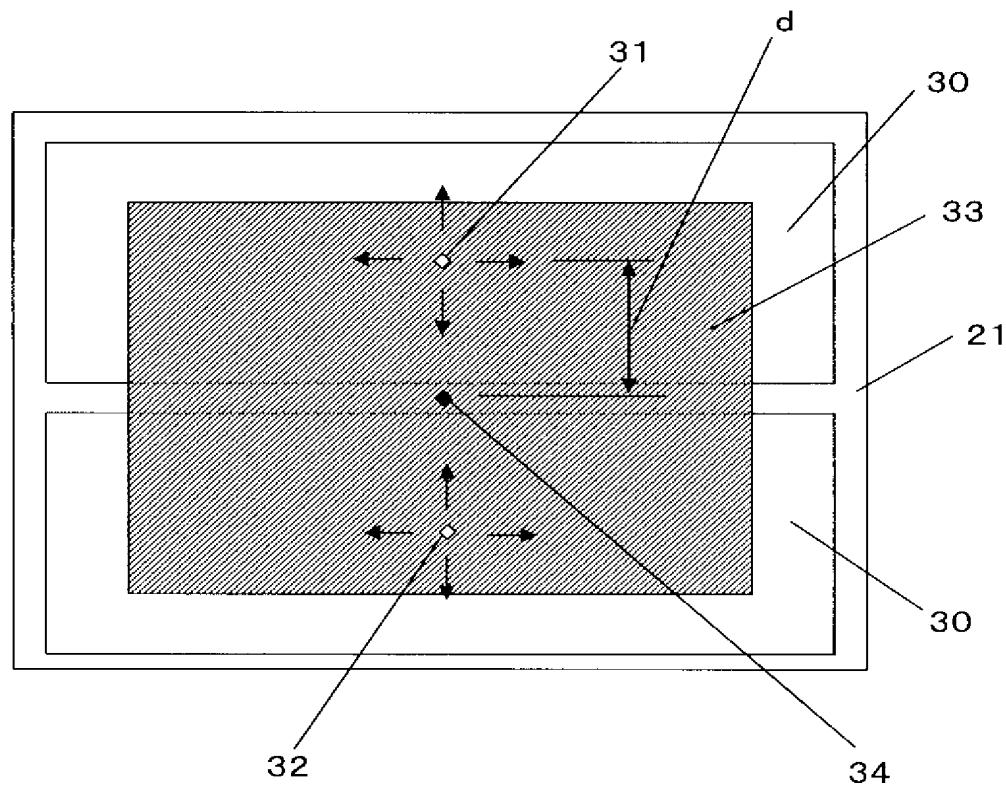
(a)



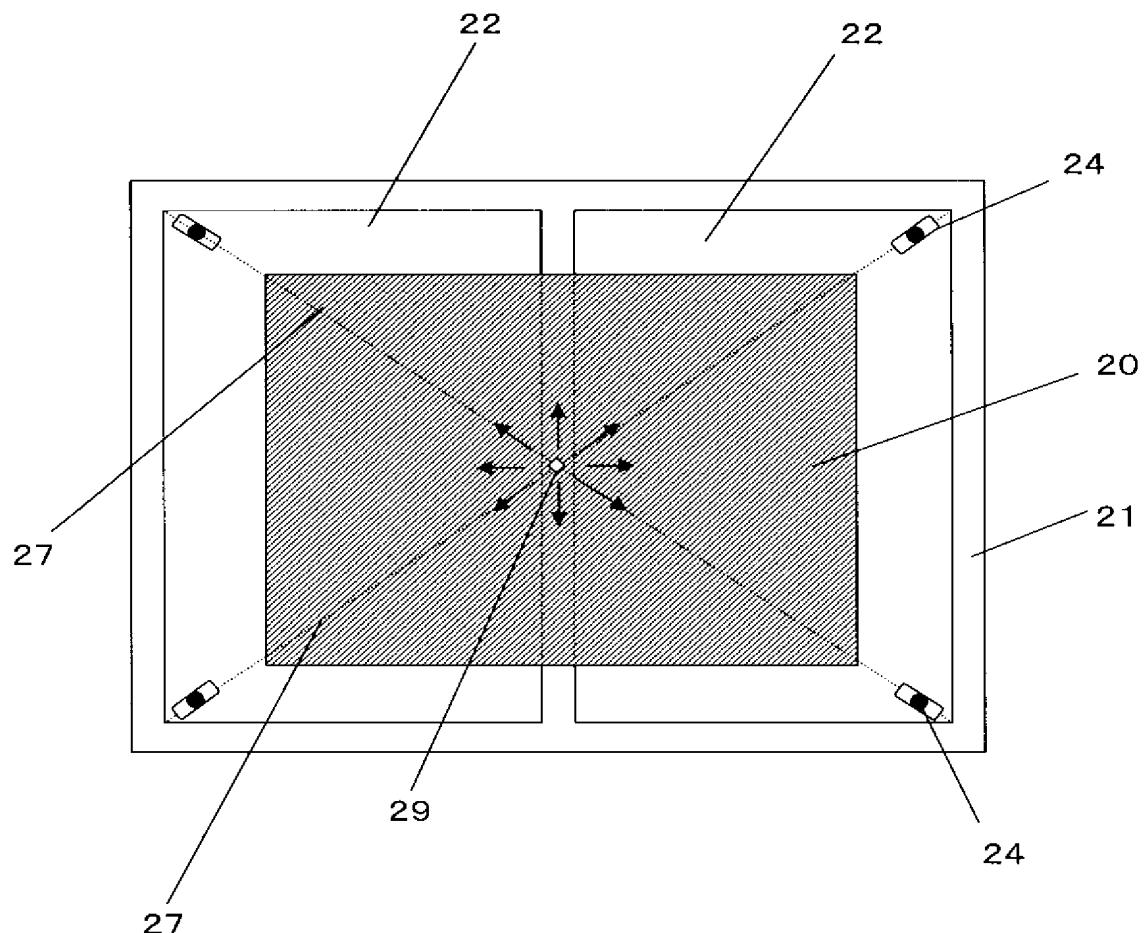
(b)



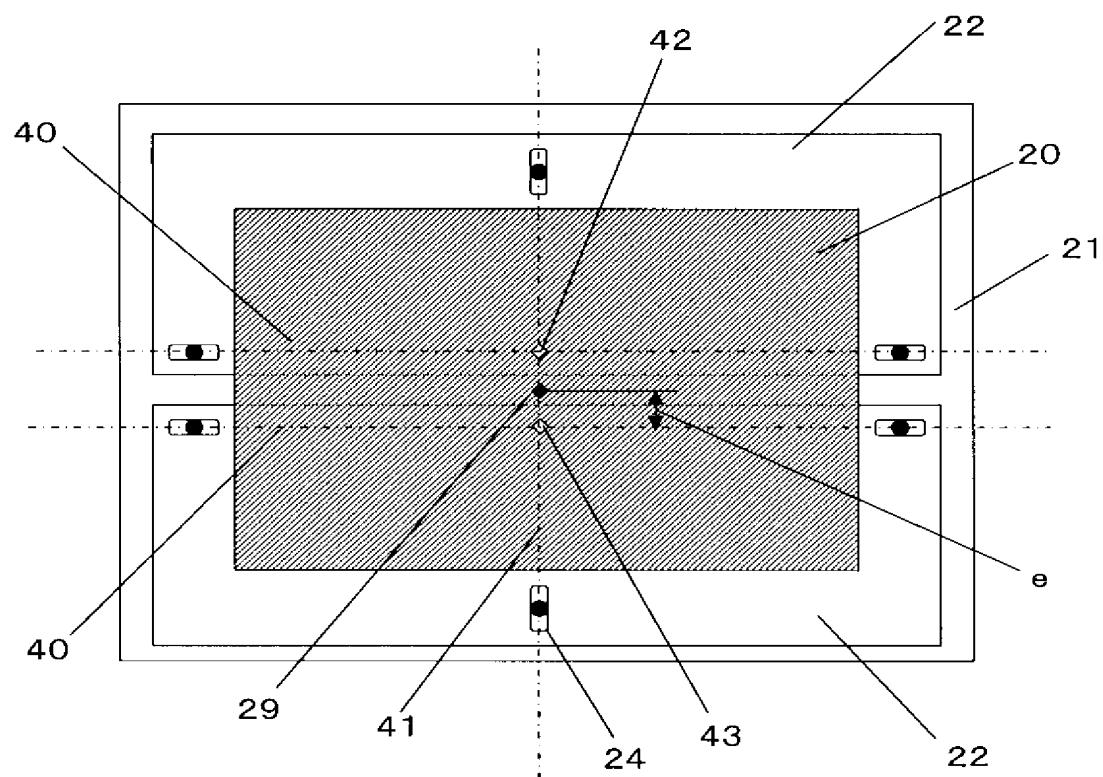
【図4】



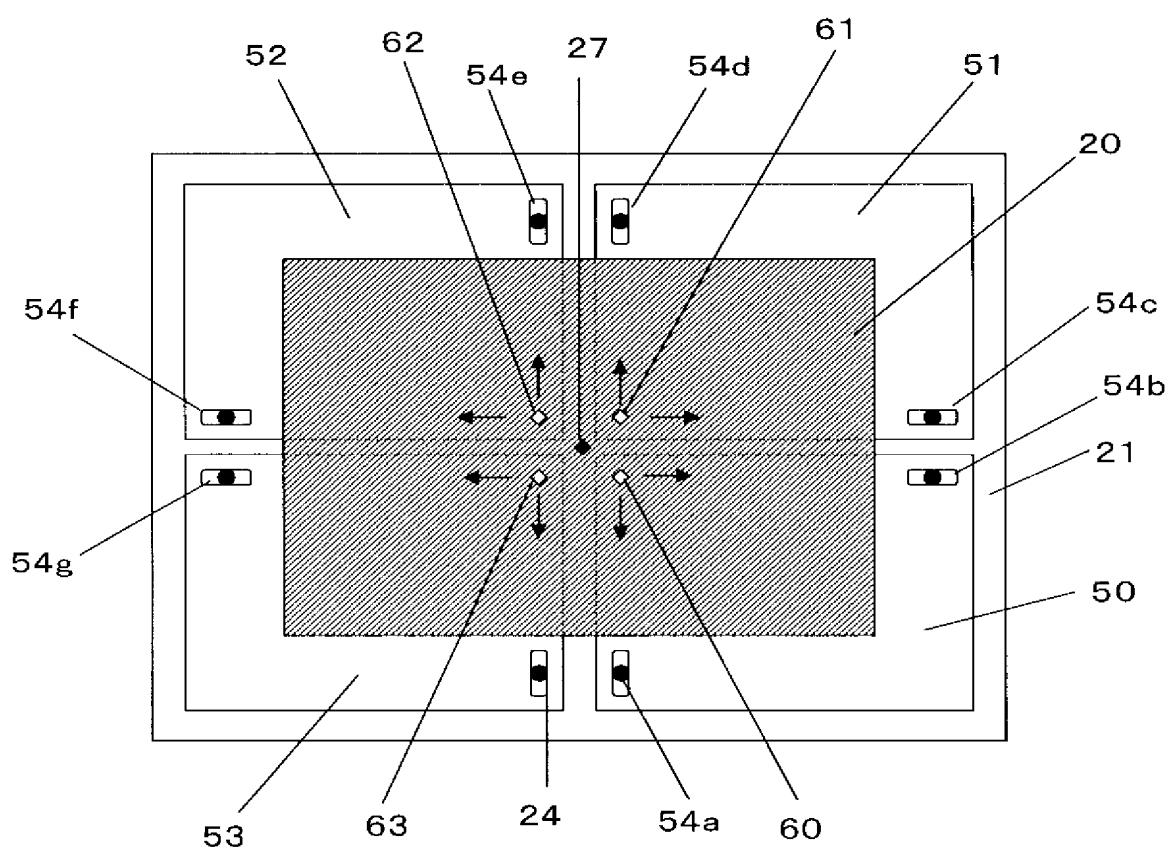
【図 5】



【図 6】

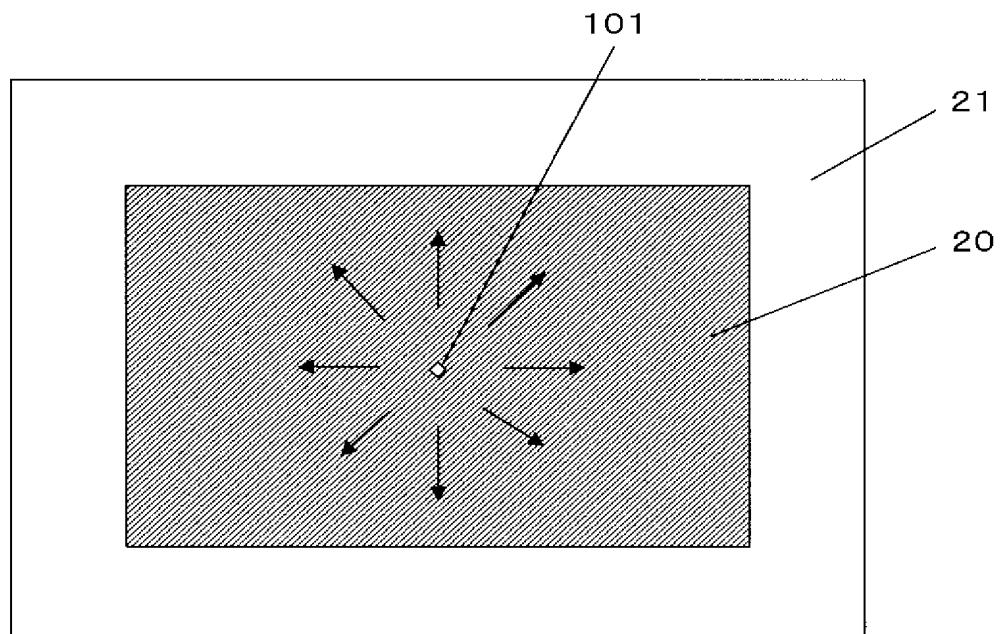


【図 7】

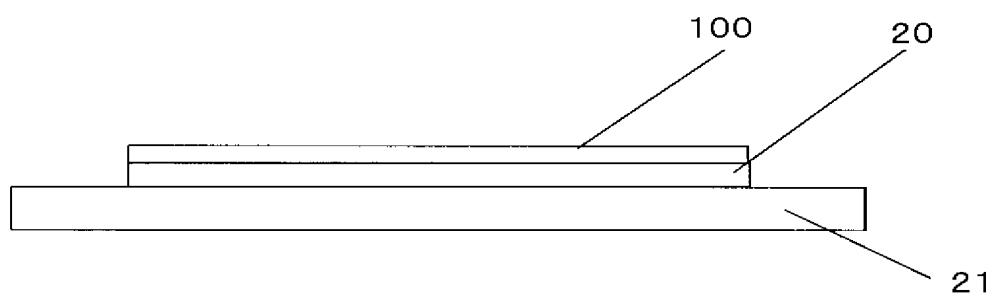


【図 8】

(a)



(b)



【書類名】要約書

【要約】

【課題】ディスプレイパネルの製造工程において、ガラス基板上の材料層を焼成する際にガラス基板の表面に傷が入ることを抑制する。

【解決手段】ディスプレイパネルの構成物をガラス基板20上に配置する配置ステップと、ガラス基板20を支持台23に搭載して構成物を加熱する加熱ステップとを備え、支持台23を第1支持台21と第1支持台21に載置した第2支持台22とで構成し、加熱ステップにおいて第2支持台22上にガラス基板20を搭載し、第2支持台22の熱膨張方向をガラス基板20の熱膨張方向と一致するように規制部24を設ける。

【選択図】図2

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社